

โครงร่างโครงการวิจัยสำหรับวิศวกรรมอุตสาหการ

การลดของเสียของสายการผลิตชิ้นส่วนอะไหล่ของเครื่องจักร

Reducing Waste of Machinery Spare Parts Production Line

นายธนัชดิษฐ์ แสนสิงห์ชัย	รหัสนักศึกษา	590610287
นายปฏิภาณ มาทา	รหัสนักศึกษา	590610580

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร.ชมพูนุท เกษมเศรษฐ์

1. ความสำคัญ และที่มาของปัญหาที่ทำให้โครงการ

บริษัท โปรดัคส์ แมชชีน แมนูแฟกเจอร์ จำกัด ประกอบธุรกิจเกี่ยวกับชิ้นส่วนอะไหล่ของเครื่องจักร ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ที่เป็นแมสโปรดักส์ 3 ชนิด ได้แก่ GFA-407, GFA-A40 และ SFJ-P83S อีกทั้งยังผลิตผลิตภัณฑ์แบตเตอรี่ลิเทียมไอออน (Li-ion) จากการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นทางบริษัทมีความต้องการที่จะลดของเสียที่เกิดขึ้นจากสายการผลิตผลิตภัณฑ์ SFJ-P83S ตัวอย่างผลิตภัณฑ์แสดงดังภาพ 1 เนื่องจากผลิตภัณฑ์นี้มีการผลิตในปริมาณที่มากในแต่ละวัน โดยทำการผลิตตลอด 24 ชั่วโมง และพบของเสียในปริมาณมาก อีกทั้งจะต้องทำการผลิตให้ทันตามกำหนดของลูกค้า ซึ่งในปัจจุบันยังไม่ได้มีการปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดความสูญเสียที่เกิดขึ้น และไม่มีการบันทึกข้อมูลของของเสียที่เกิดขึ้น ลักษณะของเสียที่พบประกอบด้วย ผิวของมุมตัดไม่เรียบ การลบคมปากรูสึกและตื้นเกินไป ความยาวของชิ้นงานไม่ได้มาตรฐาน ครีบเป็นออกด้านนอกและด้านใน และผิวชิ้นงานด้านข้างมีรอยตำหนิ ซึ่งอาจมาจากหลาย ๆ สาเหตุ เช่น การที่พนักงานไม่ได้ทำความสะอาดจิ๊กและฟิกเจอร์ ไม่มีการตรวจสอบมิติตัด อีกทั้งเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตมีอายุการใช้งานที่ค่อนข้างมาก เกิดการชำรุด (Breakdown) ของเครื่องจักรบ่อยครั้ง ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องการที่จะหาแนวทางแก้ไข ตั้งแต่การระบุของเสียหลัก การหาสาเหตุหลักของของเสีย และนำเสนอแนวทางการลดของเสีย โดยประยุกต์ใช้เทคนิคทางวิศวกรรมอุตสาหการ



ภาพ 1 ผลิตภัณฑ์ SFJ-P83S

2. วัตถุประสงค์

เพื่อลดสัดส่วนของเสียของสายการผลิตชิ้นส่วน SFJ-P83S

3. ขอบเขตการศึกษา

3.1 สถานที่ศึกษา บริษัท โปรดักส์ แมชชีน แมนทาทัน จำกัด ที่ตั้ง 125 หมู่ที่ 4 ตำบล ป่าสัก อำเภอลำพูน จังหวัด ลำพูน รหัสไปรษณีย์ 51000

3.2 พิจารณาผลิตภัณฑ์ประเภท SFJ-P83S ตั้งแต่กระบวนการตรวจรับวัตถุดิบ จนกระทั่งการบรรจุหีบห่อและการส่งออก

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

4.1 ทราบถึงของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต นำไปสู่การปรับปรุงแก้ไขของสายการผลิตในผลิตภัณฑ์ที่คล้ายกัน

4.2 สามารถทำให้เครื่องจักรทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.3 ลดต้นทุนของเสียที่เกิดขึ้น

5. ผลงานที่เกี่ยวข้อง และเอกสารอ้างอิง

5.1 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

เครื่องมือคุณภาพ 7 ชนิด (7 QC Tools) คือเครื่องมือที่ช่วยพัฒนาและแก้ไขปัญหาต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้การรวบรวมข้อมูลและการประยุกต์ใช้ข้อมูลทางสถิติ การใช้หลักการทางด้านเหตุผล

และศาสตร์ความรู้ในด้านต่าง ๆ มารวบรวม และเลือกใช้ในการจัดการกับปัญหาแต่ละชนิด เครื่องมือคุณภาพ 7 ชนิด ที่ผู้วิจัยได้นำมาใช้มีดังนี้

1. แผนภูมิพาเรโต (Pareto Diagram) คือแผนภูมิแบบหนึ่งที่น่ามาใช้ในการแสดงให้เห็นขนาดของปัญหาและเพื่อจัดลำดับความสำคัญของปัญหา
2. ผังแสดงเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) หรือผังก้างปลา (Fishbone Diagram) บางครั้งเรียกว่า Ishikawa Diagram ซึ่งเรียกตามชื่อของ Kaoru Ishikawa ผู้ซึ่งเริ่มนำผังก้างปลาไปใช้ใน ค.ศ. 1953 เป็นผังที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะทางคุณภาพกับปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
3. ใบตรวจสอบ (Check Sheet) เป็นแผ่นงานที่ได้ออกแบบมาอย่างเฉพาะเจาะจงต่องานนั้น ๆ โดยมีจุดประสงค์ที่จะเก็บข้อมูลสำคัญ ๆ ได้ง่ายและเป็นระบบ (วันเฉลิม, 2559)

การควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual Control) เป็นระบบควบคุมการทำงานที่ทำให้พนักงานทุกคนสามารถเข้าใจขั้นตอนการทำงาน เป้าหมาย ผลลัพธ์การทำงานได้ง่าย และชัดเจน รวมถึงเห็นความผิดปกติต่าง ๆ และแก้ไขได้อย่างรวดเร็ว โดยใช้บอร์ด ป้าย สัญลักษณ์ กราฟ สี และอื่น ๆ เพื่อสื่อสารให้พนักงานและบุคลากรที่เกี่ยวข้องทุกคนทราบถึงข้อมูลข่าวสารที่สำคัญของสถานที่ทำงาน ซึ่งจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจหลักการของ Visual Control ในทิศทางเดียวกันเพื่อให้เกิดประโยชน์ในการประยุกต์ใช้อย่างมีประสิทธิภาพในองค์กร

ประโยชน์ของการควบคุมด้วยการมองเห็น

1. ช่วยทำให้ผู้บริหารและบุคลากรมีความรู้และความเข้าใจในระบบการควบคุมด้วยการมองเห็น
2. ทำให้มีทักษะที่สามารถนำไปประยุกต์และพัฒนาองค์กรต่อไปได้จริง
3. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการ
4. ช่วยทำให้เกิดประโยชน์ในการทำงาน ลดความสูญเสียในการเกิดอุบัติเหตุที่อาจจะเกิดขึ้น และปรับปรุงคุณภาพงาน

5. เทคนิค Visual Control จึงเป็นเทคนิคพื้นฐานในการเพิ่ม Productivity ที่สามารถช่วยให้การทำงาน มีประสิทธิภาพ มีคุณภาพ และมีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น (วิทยา, ไพโรจน์ และปัทมาพร, 2539)

หลักการ ECRS เป็นแนวคิดในการปรับปรุงกระบวนการผลิต และลดการสูญเสียโดยประกอบด้วย

1. การกำจัด (Eliminate) หมายถึงการกำจัดขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ไม่จำเป็น เนื่องจากเมื่อวิเคราะห์แล้วไม่มีความจำเป็นต้องทำขั้นตอนนั้นต่อไปจึงต้องมีการกำจัดออกจากกระบวนการ
2. การรวมกัน (Combine) ในกระบวนการผลิตจะมีการแบ่งงานเป็นขั้นตอนย่อย หลาย ๆ ขั้นตอน เพื่อให้ง่ายต่อการปฏิบัติงาน แต่บางครั้งการแบ่งขั้นตอนการปฏิบัติงานมากเกินไปอาจจะทำให้

เกิดความซ้ำซ้อนของงานได้ ซึ่งวิธีการที่จะทำให้การทำงานซ้ำซ้อนลดลง และทำงานได้ง่ายคือ การรวมขั้นตอนการปฏิบัติงานย่อย ที่เหมือนกันเข้าด้วยกัน

3. การจัดใหม่ (Rearrange) หมายถึงการย้าย การสลับ สับเปลี่ยน ขั้นตอนการปฏิบัติงานและจัดลำดับใหม่ให้สะดวก ลดเวลาการรอคอย และลดการเคลื่อนไหวที่สูญเปล่า

4. การทำให้ง่าย (Simplify) ในขั้นตอนการปฏิบัติงานอาจมีบางขั้นตอนถึงแม้ว่าจะ กำจัด รวม และจัดใหม่แล้ว ยังมีความยากในการปฏิบัติงาน อาจจะคิดหาวิธีในการทำงานขึ้น หรือหาอุปกรณ์ที่จะมาช่วยสนับสนุนในการปฏิบัติงานให้ง่าย (นิวิท, 2543)

การทดสอบสมมติฐาน ในการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับพารามิเตอร์ที่ไม่ทราบค่าใด ๆ จึงควร รู้จัก ความหมายหรือนิยามของคำศัพท์ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. สมมติฐานคือ ความเชื่อหรือคำกล่าวอ้างยืนยันเกี่ยวกับลักษณะของประชากร ซึ่งอาจมีเพียงประชากรเดียวหรือหลายประชากรก็ได้

2. สมมติฐานที่จะทดสอบ เรียกว่า สมมติฐานหลัก (Null Hypothesis) เขียนแทนด้วย H_0 สมมติฐานที่แย้งกับสมมติฐานหลัก และนำมาพิจารณาในการทดสอบด้วย เรียกว่า สมมติฐานแย้ง หรือ สมมติฐานรอง (Alternative Hypothesis) ซึ่งแทนด้วย H_1

3. บริเวณยอมรับ (Acceptance Region) คือบริเวณที่ทำให้ เกิดการยอมรับ H_0 ส่วน บริเวณปฏิเสธ (Rejection Region) หรือบริเวณวิกฤต (Critical Region) คือบริเวณที่ทำให้เกิดการ ปฏิเสธ H_0

4. ผลการตัดสินใจจากการทดสอบสมมติฐาน เนื่องจากสมมติฐานที่จะทดสอบ (H_0) เป็นความเชื่อหรือคำยืนยันเกี่ยวกับลักษณะของประชากรซึ่งยังไม่สามารถบอกได้ว่าเป็นจริงหรือเท็จ จนกว่าจะทำการ พิสูจน์โดยเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมด มาวิเคราะห์ตามลักษณะของประชากรที่ต้องการพิสูจน์นั้น ซึ่ง บางครั้งการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดจากประชากรเป็นสิ่งที่ทำได้ยากเพราะต้องเสียค่าใช้จ่าย และเวลา มาก จึงทำได้เพียงการสำรวจจากตัวอย่าง เพื่อทำการทดสอบเท่านั้นเอง ดังนั้นผลการตัดสินใจจากการ ทดสอบ สมมติฐานใด ๆ สามารถสรุปได้ ดังตาราง 1

ตาราง 1 ผลการตัดสินใจจากการทดสอบสมมติฐาน

การตัดสินใจ	ข้อเท็จจริง H_0	
	H_0 เป็นจริง	H_0 ไม่เป็นจริง
ปฏิเสธ H_0	ความผิดพลาดประเภทที่ 1	ตัดสินใจถูกต้อง
ยอมรับ H_0	ตัดสินใจถูกต้อง	ความผิดพลาดประเภทที่ 2

ผลการทดสอบไม่ว่าจะยอมรับหรือปฏิเสธสมมติฐานหลัก ย่อมอาจมีความผิดพลาด เกิดขึ้นได้ 2 กรณีเสมอ คือ

- 1) การปฏิเสธ H_0 เมื่อ H_0 เป็นจริง เรียกว่า ความผิดพลาดประเภทที่ 1
- 2) การยอมรับ H_0 เมื่อ H_0 เป็นเท็จ เรียกว่า ความผิดพลาดประเภทที่ 2 (ธีระพงษ์, ม.ป.ป.)

การทดสอบสมมติฐานของค่าสัดส่วนประชากร เป็นปัญหาแบบหนึ่งที่วิศวกรมักจะพบในการทำงาน ซึ่งการตั้งสมมติฐานเพื่อทดสอบค่าสัดส่วนประชากรสามารถเขียนได้ดังนี้

$$H_0: p = p_0 \quad (1)$$

$$H_1: p \neq p_0 \quad (2)$$

ตัวทดสอบทางสถิติคือ

$$Z_0 = \frac{X - np_0}{\sqrt{np_0(1-p_0)}} \quad (3)$$

เงื่อนไขของการปฏิเสธ $H_0: p = p_0$ จะเกิดขึ้นเมื่อ

$$Z_0 > Z_{\alpha/2} \text{ หรือ } Z_0 < -Z_{\alpha/2} \quad (4)$$

(ชมพูนุท, ม.ป.ป.)

5.2 งานวิจัยในอดีต

อภิชาติ สิทธิวงศ์ (2555) ทำการลดของเสียในกระบวนการผลิตแผ่นแก้วสำหรับฮาร์ดดิสก์โดยเทคนิคซิกมา ในกระบวนการผลิตแผ่นแก้วสำหรับฮาร์ดดิสก์ของบริษัทแห่งหนึ่ง เนื่องจากกระบวนการผลิตมีหลายกระบวนการจึงทำให้มีของเสียเกิดขึ้นค่อนข้างมาก และจากของเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมดพบว่าของเสียประเภทรอยขีดข่วน บนแผ่นแก้วนั้นเป็นปัญหาที่สำคัญ เนื่องจากต้องนำไปทิ้งอย่างเดียว ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับ 6σ เครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์กระบวนการและข้อมูลทางสถิติ เช่น การระดมสมอง แผนภูมิพาเรโต การวิเคราะห์กระบวนการวัด การทดสอบสมมติฐานทางสถิติ ฯลฯ มาประยุกต์ใช้เพื่อวิเคราะห์ และแก้ไขปัญหา ผลที่ได้จากการประยุกต์ใช้เครื่องมือและแนวคิดทฤษฎี ทำให้สามารถลดของเสียประเภทรอยขีดข่วนบนแผ่นแก้วลงไปได้ 59.4 เปอร์เซ็นต์ เมื่อ

เทียบกับข้อมูลก่อนปรับปรุง รวมไปถึงทำให้ผู้วิจัยเรียนรู้เข้าใจการดำเนินการแก้ไขปัญหา และการเลือกเครื่องมือทางสถิติมาใช้ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

ชนกานต์ วุฒิวิรุคป์ (2549) ทำการปรับปรุงกระบวนการซัพพลายเชนด้วยไฟฟ้าบนที่ดินโดยใช้เทคนิควิศวกรรมคุณภาพ จากกระบวนการซัพพลายเชนด้วยไฟฟ้าเป็นกระบวนการที่มีสำคัญต่อการผลิตที่นับ และในปัจจุบันพบว่า กระบวนการซัพพลายเชนการควบคุมที่ดีเนื่องจากยังไม่มีวิธีการทำงานที่เป็นมาตรฐาน จึงทำให้เกิดข้อบกพร่องของที่ดินเป็นจำนวนมาก โดยงานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงกระบวนการซัพพลายเชนให้ของเสียลดลง และนำเทคนิคทางวิศวกรรมมาประยุกต์ใช้ในการควบคุมคุณภาพและจัดทำมาตรฐานในการทำงาน ผลจากการที่ได้นำวิธีการปรับปรุงต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้พบว่ากระบวนการซัพพลายเชนมีวิธีการทำงานที่เป็นมาตรฐานมากขึ้น และมีการควบคุมที่ดีขึ้นทำให้ปัญหาข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นมีจำนวนลดลงจาก 8.96 เปอร์เซ็นต์ เป็น 3.19 เปอร์เซ็นต์

5.3 เอกสารอ้างอิง

ชนกานต์ วุฒิวิรุคป์ การปรับปรุงกระบวนการซัพพลายเชนด้วยไฟฟ้าบนที่ดินโดยใช้เทคนิควิศวกรรมคุณภาพ : กรณีศึกษา วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2549

ชมพูนุท เกษมเศรษฐ์. เอกสารคำสอน วิชา 255201 Quantitative Methods for Industrial Engineering. เชียงใหม่: ม.ป.พ.

นิวิธ เจริญใจ. (2543). การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อภิชาติ สิทธิวงศ์ การลดของเสียในกระบวนการผลิตแผ่นแก้วสำหรับฮาร์ดดิสก์โดยเทคนิคซิกมา : กรณีศึกษา วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่, 2555

ธีระพงษ์ กระการดี. “การทดสอบสมมติฐาน (Hypothesis Testing)” [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://www.stvc.ac.th/elearning/stat/csu8.html> (5 กันยายน 2562)

วันเฉลิม วรรณสถิตย์. “เครื่องมือคุณภาพ 7 ชนิด (7 QC Tools)” [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <https://bit.ly/2LzHTFC> (5 กันยายน 2562)

วิทยา อินทร์สอน, ไพโรจน์ ด้วนนคร และปัทมาพร ท่อชู. “การควบคุมด้วยการมองเห็น เพื่อช่วยเพิ่มผลิตภาพ (Visual Control for Productivity)” [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://www.thailandindustry.com/onlinemag/view2.php?id=221&ion=4&issues=13> (25 กันยายน 2562)

6. ระเบียบวิธีการทำโครงการ

6.1 ศึกษากระบวนการผลิตและเก็บข้อมูลการผลิตเบื้องต้น ประกอบด้วย ขั้นตอนการผลิตตั้งแต่กระบวนการตรวจรับวัตถุดิบ จนกระทั่งการบรรจุหีบห่อและการส่งออก ปริมาณที่ผลิตต่อเดือน ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น และลักษณะของเสียที่พบ

6.2 วิเคราะห์ของเสียของสายการผลิตโดยใช้แผนภูมิพาเรโต เพื่อหาของเสียที่มีสัดส่วนเป็นร้อยละ 80 ของทั้งหมด และนำมาวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของของเสียที่เกิดขึ้น

6.3 ระบุสาเหตุของของเสียที่เลือกมา โดยการสร้างผังวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุอย่างเป็นระบบ (Cause and Effect Diagram) โดยใช้การระดมสมองกับผู้ปฏิบัติงาน สรุปสาเหตุหลักของของเสีย

6.4 หาแนวทางลดของเสียที่เกิดขึ้น โดยทำการจัดทำวิธีการปรับตั้งเครื่องจักรที่เป็นมาตรฐานประยุกต์ใช้ Visual Control ใช้หลักการ ECRS และนำเสนอการบำรุงรักษาด้วยตนเองสำหรับเครื่องจักรในกระบวนการผลิต

6.5 นำแนวทางปรับปรุงไปทดลองจริง และวัดผลสัดส่วนของเสียหลังการปรับปรุง

6.6 เปรียบเทียบสัดส่วนของเสียก่อนและหลังการปรับปรุง โดยใช้วิธีการทดสอบทางสถิติ

6.7 สรุปผลการดำเนินการและจัดทำรายงาน

7. แผนการดำเนินงาน

รายละเอียดวิธีทำโครงการ	ปี พ.ศ. 2562 - 2563							
	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
1. ศึกษากระบวนการผลิตและเก็บข้อมูลการผลิตเบื้องต้น		→						
2. วิเคราะห์ของเสียของสายการผลิตโดยใช้แผนภูมิพาเรโต				→				
3. ระบุสาเหตุของของเสียที่เลือกมา โดยการสร้างผังวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุอย่างเป็นระบบ					→			
4. หาแนวทางลดของเสียที่เกิดขึ้น โดยทำการจัดทำวิธีการปรับตั้งเครื่องจักรที่เป็นมาตรฐาน ประยุกต์ใช้ Visual Control ใช้หลักการ ECRS และนำเสนอการบำรุงรักษาด้วยตนเอง						→		

รายละเอียดวิธีทำโครงการ	ปี พ.ศ. 2562 - 2563							
	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
5. นำแนวทางปรับปรุงไปทดลองจริง และวัดผลสัดส่วนของเสียหลังการปรับปรุง							→	
6. เปรียบเทียบสัดส่วนของเสียก่อนและหลังการปรับปรุง โดยใช้วิธีการทดสอบทางสถิติ							→	
7. สรุปผลการดำเนินการและจัดทำรายงาน								→

8. อุปกรณ์ในการทำโครงการ

8.1 คอมพิวเตอร์	2	เครื่อง
8.2 โทรศัพท์มือถือ	2	เครื่อง

9. รายละเอียดงบประมาณในการทำงาน

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการวิจัย	2,000	บาท
การทำเอกสาร	<u>2,000</u>	บาท
รวม	<u>4,000</u>	บาท

10. ลายเซ็นอาจารย์ที่ปรึกษา

โครงร่างโครงการวิจัยสำหรับวิศวกรรมอุตสาหการ ได้ผ่านการตรวจรับรองจากอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว

ลงชื่อ.....

(รศ.ดร.ชมพูนุท เกษมเศรษฐ์)
อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ